

Effect van duurtraining op lange termijn

door Dr. Jan A. Vos, Inspanningsfysioloog

Inleiding

In onderstaand artikel zijn de resultaten vermeld van het fysiologisch effect van duurlopen op het lichaam bij een man tussen 49 en 69 jaar, gedurende 20 jaar is de gemiddelde training hartfrequentie bij hem gevolgd. Hij traint sinds zijn 13^{de} jaar regelmatig, eerst voor sprint (80 t/m 400 meter), na zijn 24^{ste} jaar voor langere afstanden (5km tot marathon).

Over fysiologische effecten van longitudinale, regelmatige duurbelasting zijn weinig gegevens bekend, zeker niet bij oudere atleten. Redenen kunnen o.a. zijn dat de meeste atleten na een actieve sport carrière stoppen met sportbeoefening of een activiteit kiezen waarbij onregelmatig gesport wordt of door een chronische blessure niet meer regelmatig kunnen sporten. In ons voorbeeld is er (gelukkig) geen sprake geweest van een sport activiteit die met een chronische blessure moest worden afgesloten, maar is er wel 56 jaar lang regelmatig (minimaal tweemaal per week en sommige perioden meer) gesport, met name hardlopen en fietsen. Het leuk vinden om regelmatig te sporten kreeg de voorkeur boven een korte, intensieve sportcarrière.

Bepalen van maximale hartfrequentie (=Hf.max)

Uit de literatuur is bekend dat de maximale hartfrequentie van man én vrouw daalt naarmate men ouder wordt. In de jaren zestig en zeventig was sportbeoefening door ouderen (> 50jaar) nog een uitzondering, maar de laatste decennia is met de toename van vrije tijd én het groter worden van de groep ouderen ook de sportbeoefening in die groep toegenomen. Echter met hoeveel de maximale hartfrequentie daalt naarmate men ouder wordt, daarover is geen eenduidig antwoord beschikbaar. Om de maximale hartfrequentie te bepalen kan men één van vele formules hanteren, maar wanneer er sprake is van een klachtenvrij functionerende man of vrouw dan kan men beter de maximale hartfrequentie echt bepalen met een maximale inspanning. Als 49-jarige haalde ons voorbeeld tijdens hardlopen nog 184 sl.min als Hf.max.

Als 69-jarige komt de Hf.max uit op 168 sl.min. Een daling in 20 jaar van 16 sl.min.

De algemeen, nog vaak gepubliceerde, formule om de Hf.max van iemand te bepalen is $Hf.max = 220 - (0.9 \times leeftijd)$, maar deze formule blijkt aan herziening toe te zijn. Deze formule overschat de maximale waarden voor jongeren onder 40 jaar en onderschat de waarden van ouderen boven de 40 jaar. Nieuw onderzoek laat zien dat deze formule ook niet goed werkt omdat het fitness niveau een significante rol speelt in het bepalen van iemands maximale hartfrequentie. In dit onderzoek, gedaan aan de John Moores University in Liverpool, (Int J Sports Med 2007; 24), heeft men duuratleten (n=130), krachtatleten (n=70) en ongetrainde proefpersonen (n=95) maximaal getest met drie verschillende maximaal testen die alle deelnemers hebben ondergaan. Opvallend was ook dat de Hf.max van de duur-, de krachtsportatleten en de ongetrainde pp dicht bij elkaar lagen, respectievelijk 190,3 ; 190,1 en 194 sl.min. We mogen dus kennelijk nog steeds aannemen dat de Hf.max tussen getrainde en ongetrainde mensen niet veel verschilt.

Na een statistische bewerking van de meetgegevens komen voornoemde onderzoekers met het voorstel om voor aëroob én anaëroob getrainde sportmensen de significant betere formules te gaan gebruiken, dit in de plaats van $220 - leeftijd$.

Deze formules zijn:

Voor Mannen : $Hf.max = 202 - (0.55 \times leeftijd)$ en

Voor Vrouwen: $Hf.max = 216 - (1.09 \times leeftijd)$.

Wij gebruiken zelf, tot nu toe, de formule van Ilmarinen die luidt:

$$\text{Hf.max} = 220 - (0.9 \times \text{leeftijd}).$$

Een voorbeeld: iemand van 69 jaar heeft dus een voorspelde Hf.max van $220 - (0.9 \times 69) = 220 - 63 = 158$ sl.min. Echter wanneer een ouder iemand nog regelmatig aan sportbeoefening doet dan kan men voor mannen de formule : $202 - (0.55 \times \text{leeftijd})$ nemen en voor sport beoefenende vrouwen de formule: $216 - (1.09 \times \text{leeftijd})$. Bij een man van 69 jaar die dus nog regelmatig aan sportbeoefening deelneemt wordt de voorspelde Hf.max dan: $202 - (0.55 \times 69) = 202 - 38 = 164$ sl.min. Het lijkt erop dat wanneer mannen en vrouwen die regelmatig aan sportbeoefening doen, dat wil zeggen trainingen volgen die voldoende trainingsprikkel geven voor het cardio-respiratoire systeem, op latere leeftijd een hogere Hf.max halen dan tot nu toe werd aangenomen. Of dit een neuro-fysiologisch trainingseffect genoemd mag worden is nog de vraag, maar het lijkt er wel op. De ongetrainde haakt bovendien eerder af wanneer het om het bepalen van een 'echt' Hf.max gaat, door acute acidose bijvoorbeeld.

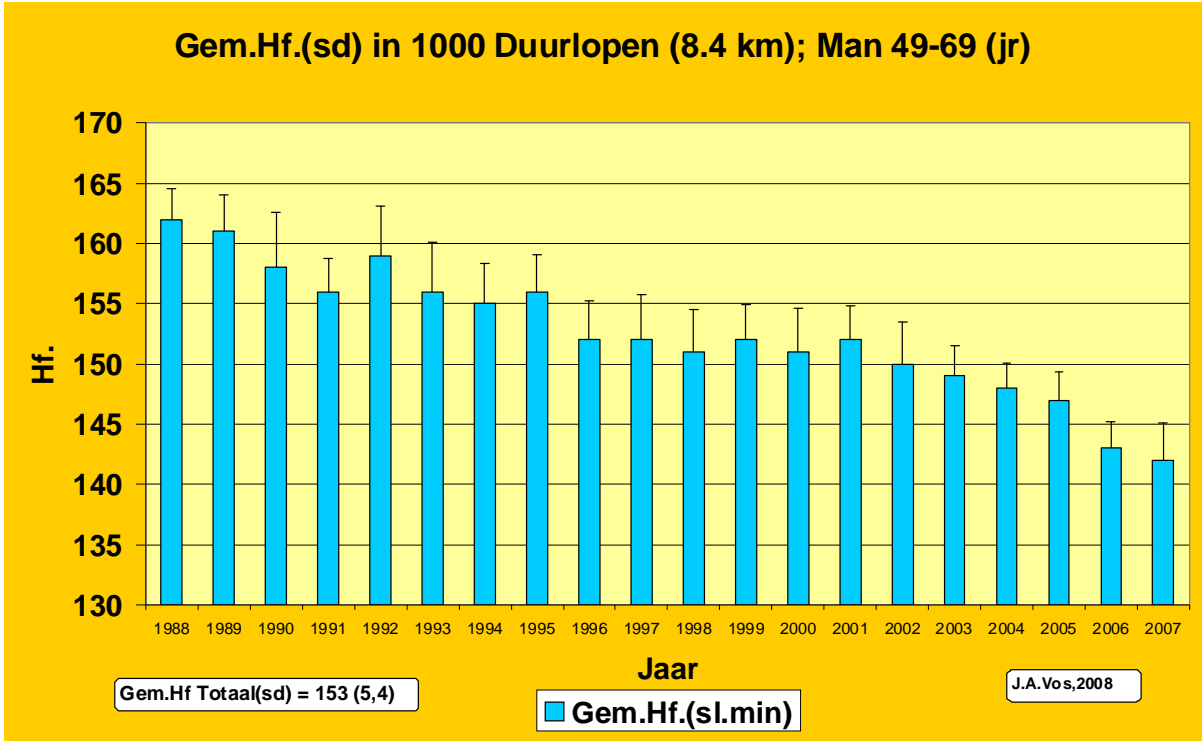
Samengevat kunnen we stellen dat, wanneer men tijdens training met percentages van de Hf.max wil gaan werken, het nog altijd aanbeveling verdient om met de werkelijke Hf.max in plaats van de afgeleide Hf.max (formules) een schema op te stellen. Kan dit om welke reden dan ook niet bepaald worden dan kan men altijd nog de bovenstaande formules van Ilmarinen of die van de John Moores University nemen.

Effect van duurlooptraining op de gemiddelde hartfrequentie en de gemiddelde tijd op een gestandaardiseerd parcours.

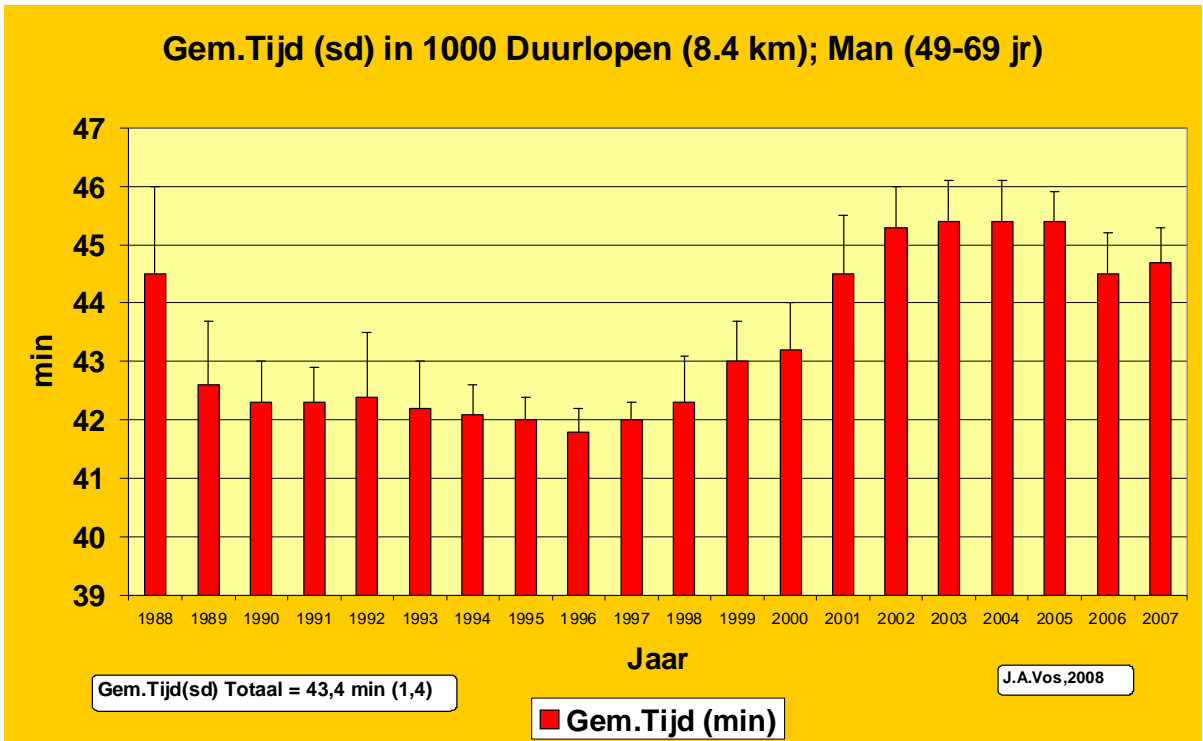
In dit artikel willen we het effect laten zien van 20 jaar duurloop registratie van de **training hartfrequentie**, onder gestandaardiseerde omstandigheden. Gemiddeld werd er 50 weken per jaar elke week één registratie gedaan, dus 1000 duurloop registraties zijn verwerkt in onderstaande figuren. Het parcours is al die jaren niet veranderd, er wordt op zandwegen gelopen en het traject is 8.4 km. Er is nooit een extra stimulans geweest, uitsluitend de opdracht om een trainingstempo aan te houden en na afloop pas de Hf. registratie te bekijken. (Polar systeem). De uitgewerkte resultaten ziet men in de figuren 1 t/m 3 hieronder.

In Figuur 1 zien we een overzicht van de **gemiddelde Hf (sl.min) en bijbehorende standaard deviatie (\pm sd)** van 1000 duurlopen die op een parcours van 8.4 km op zandwegen en op vlak terrein gelopen zijn. Bijna elke week (50 duurlopen per jaar) werd een duurloop gedaan met opname van de bijbehorende hartfrequentie. De totale periode beslaat 20 jaar. De trend is een regelmatige dalende lijn van de gemiddelde hartfrequentie. Tijdens de duurlopen is de loper onderweg nooit geïnformeerd over de actuele Hf. Hij begon de serie op 49-jarige leeftijd en is nu dus 69 jaar. In deze 20 jaar is hij niet geblesseerd geweest of heeft hij wegens ziekte niet kunnen lopen. Er zijn twee onderbrekingen van 8 weken geweest, begin 1997 en 2007 heeft hij een fietstocht in Nieuw Zeeland gemaakt. De gemiddelde Hf. over de totale periode van 20 jaar is 153 sl.min met een sd van 5.4 sl.min.

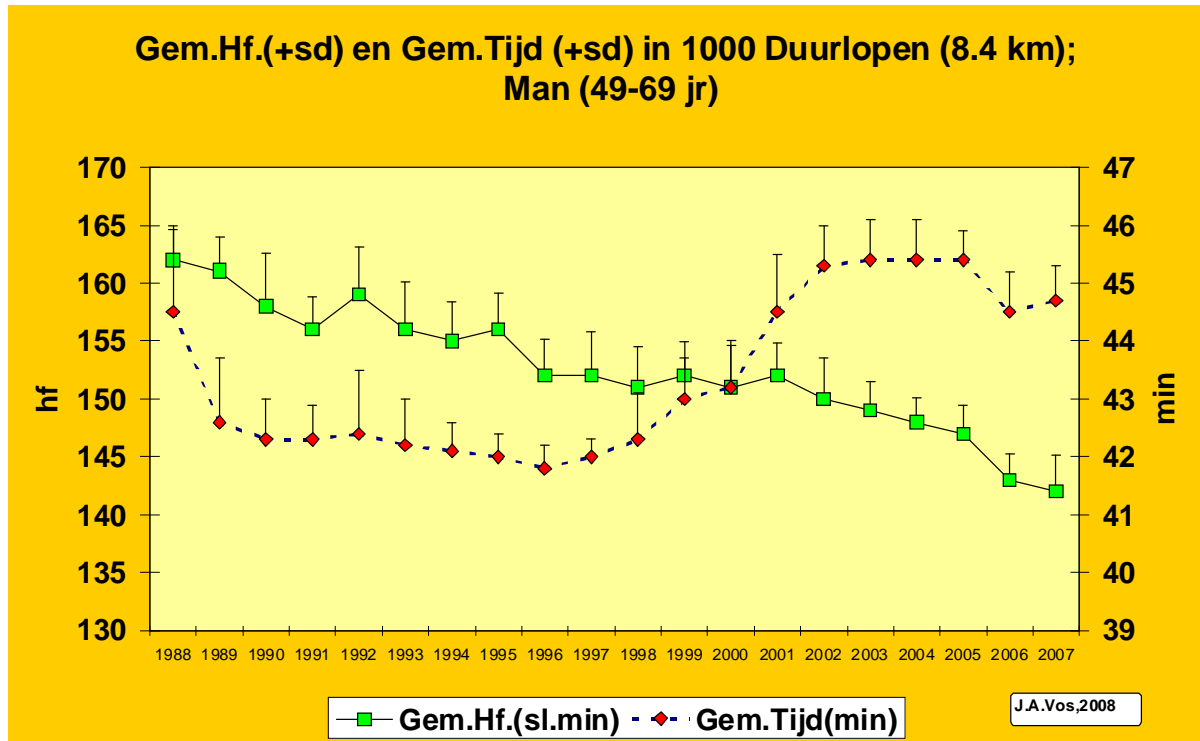
In Figuur 2 een totaalbeeld van 1000 duurlopen op hetzelfde parcours als in Figuur 1. Hier wordt de **gemiddelde tijd per jaar met standaard deviatie (\pm sd)** uitgezet. De curve van het tijdsverloop geeft nu een geheel ander beeld dan de Hf. registratie. Wat opvalt is dat de trend van almaar stijgende gemiddelde tijd de laatste jaren niet bevestigd wordt. Waarom dit plaats vindt weten we niet. Wel moet vermeld worden dan de 'snelste' gemiddelde tijd in 1996 en de 'dip' in 2006 plaatsvonden nadat de proefpersoon in die jaren twee maanden in Nieuw Zeeland gefietst heeft. De gemiddelde tijd over de totale periode van 20 jaar is 43,4 (\pm 1,4) minuten.



Figuur 1



Figuur 2



Figuur 3

Tot slot zien we in Figuur 3 een combinatie van gemiddelde Hf. en gemiddelde tijd over 20 jaar duurloop (8.4 km) registratie. Met deze langdurige registraties willen we nog eens het belang van longitudinale studies benadrukken, dit vooral om voorbarige conclusies trekken uit te sluiten. Men zou bijvoorbeeld in 2002 geneigd zijn geweest om te zeggen dat de grafiek een beeld geeft dat de gemiddelde tijd alsmaar oploopt en de gemiddelde tijd stabiliseert. Nu denken we daar anders over.

Samengevat: In dit artikel zijn met behulp van drie figuren de meetresultaten van 1000 duurlopen, gedaan in een periode van 20 jaar, weergegeven. Geregistreerd werden hartfrequentie en tijd gelopen op een gestandaardiseerd parcours van 8.4 km door een man tussen 49 en 69 jaar. Ook zijn de andere sport activiteiten van deze man zoveel mogelijk gestandaardiseerd. In het begin (49 jaar) had hij een Hf.max van 184 sl.min en nu op 69 jarige leeftijd is zijn Hf.max 168 sl.min. De gemiddelde training hartfrequentie over 20 jaar is 153 sl.min met een sd van 5,4 sl.min en de gemiddelde tijd is 43,4 min met een sd van 1,4 min.

Literatuur:

Vos,J.A., Ergometrie en Trainingsbegeleiding, Uitg: Ned.Paramedisch Instituut, Amersfoort, (6^{de} druk, 2007).